

## Avaliação da fração orgânica volátil do material particulado gerado na combustão do diesel

Eliana Weber de Menezes<sup>1\*</sup> (PG), Rosângela da Silva<sup>1</sup> (PG) e Renato Cataluña<sup>1</sup> (PQ) *eliana@iq.ufrgs.br*

<sup>1</sup>Instituto de Química - Departamento de Físico-Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Palavras Chave: Material particulado, Diesel, HC

### Introdução

Um dos principais contaminantes atmosféricos provenientes do motor ciclo-Diesel é o material particulado (MP). Este é formado principalmente devido à utilização de combustíveis com elevada massa molar, sob altas temperaturas em regiões da câmara de combustão ricas em combustível. O MP pode ser subdividido em duas partes: a fração insolúvel (composta basicamente por carbono e espécies inorgânicas); e fração solúvel e volátil, as quais contêm os hidrocarbonetos (HC) não queimados derivados do combustível e do óleo lubrificante. Este trabalho tem por objetivo a avaliação dos HC adsorvidos no MP, bem como dos HC presentes na fração condensada dos gases de descarga de um motor ciclo-Diesel.

### Resultados e Discussão

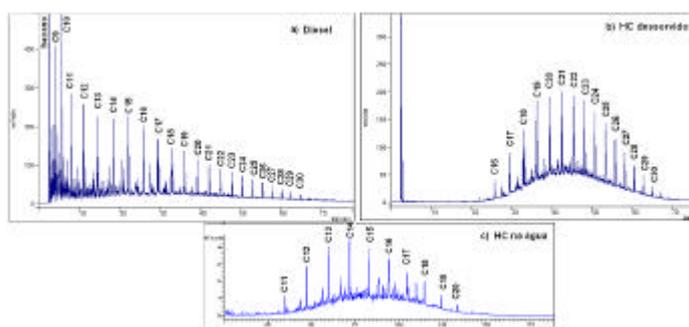
Os ensaios para amostragem do MP foram realizados utilizando-se um motor/gerador diesel "Toyama", alimentado com um combustível diesel com 500 ppm de enxofre, fornecido pela Petrobrás. O MP foi amostrado através da passagem de um fluxo constante de 10 L/min dos gases de descarga em um microfiltro de fibra de vidro, com 47 mm de diâmetro. A amostragem do MP foi realizado em duas temperaturas, 100 e 320 °C. Após o filtro, os gases são conduzidos a um condensador no qual a maior parte da água gerada no processo de combustão é separada. A quantificação do MP foi realizada por análise gravimétrica em função do volume de gás amostrado. A avaliação da composição da fração orgânica volátil do MP foi efetuada a partir da dessorção térmica (com fluxo de argônio) do MP retido no filtro. O extrato contendo os HC voláteis, foi extraído com diclorometano. A composição do produto foi analisada por cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (GC-FID) – Varian 3900. Os compostos orgânicos voláteis presentes na fração condensada dos gases de descarga foram determinados utilizando-se micro-extração em fase sólida (SPME) no "headspace", juntamente com análise cromatográfica com detector de massas (GC-MS, Varian – Saturn 2000).

Conforme os dados da Tabela 1, para temperatura de 100°C maior é a quantidade de MP amostrado, bem como de HC dessorvidos do mesmo.

Os HC de baixa pressão de vapor, os sulfatos, o ácido sulfúrico e a água, bem como o combustível e o óleo lubrificante não queimados, começam a adsorver-se sobre o MP enquanto ainda estão dentro da câmara de combustão e continuam a adsorver-se conforme os componentes da exaustão são resfriados e diluídos, devido a passagem destes pela tubulação. Para a amostragem à 100°C, os HC de maior massa molar condensam nos núcleos carbônicos aumentando a massa de MP e os HC mais leves condensam junto com a água, conforme pode ser observado na Figura 1. Além disso, com baixa temperatura ocorre a condensação nas paredes frias do suporte. Próximo da temperatura de exaustão do diesel (320°C), a fração carbonácea seca e o grau de dessorção dos HC é menor.

**Tabela 1-** Quantidade de MP e porcentagem de HC dessorvidos do MP em função da temperatura de amostragem.

Temperatura do suporte (°C)	MP (mg/m <sup>3</sup> )	% HC dessorvidos
300	56.4	16
100	69.3	63



**Figura 1** – Cromatogramas. (a) diesel base, (b) HC dessorvidos do MP, (c) HC presentes na fração condensada do gás de descarga. Ambos (b) e (c) foram amostrados com suporte à 100°C. A identificação dos compostos foi realizada utilizando-se um padrão de HC saturados.

### Conclusões

A formação do MP gerado na combustão do diesel é bastante complexa e envolve uma seqüência de etapas reacionais. Além disso, depende de vários fatores, como o tipo de motor, condições de operação e composição do combustível.

## **Agradecimentos**

Ao CNPq e à Petrobrás.